

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

(2)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10303872 A

(43) Date of publication of application: 13.11.98

(51) Int. Cl

H04L 5/16

H04B 3/32

H04M 1/74

(21) Application number: 09139054

(71) Applicant TSUTSUI TAKASHI

(22) Date of filing: 23.04.97

(72) Inventor: TSUTSUI TAKASHI  
SAKURAGAWA TAKASHI  
NISHI KAZUHIKO

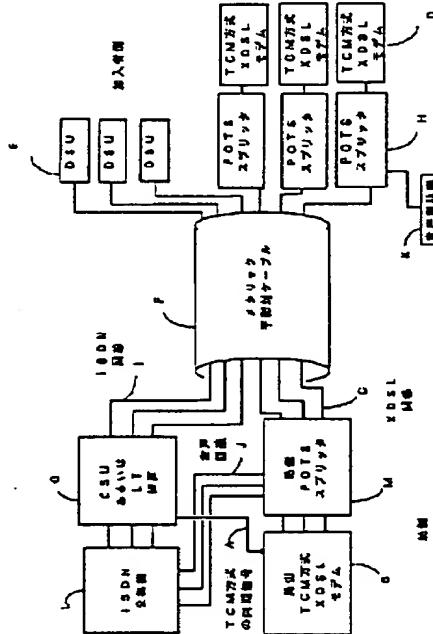
(54) METHOD FOR TAKING CROSSTALK MEASURE  
TO XDSL BY TCM SYSTEM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To store an XDSL via the metallic balanced cables together with an ISDN by applying a TCM(time compression multiplex) system which is synchronous with the ISDN to an XDSL modem.

SOLUTION: An input terminal of TCM synchronizing signals is added to an XDSL, and the transmitting and receiving directions are switched in a semi- double way and synchronously with an ISDN. Thus, the influences of near end crosstalk are canceled between the XDSL and ISDN and also the influences of near end crosstalk are mutually canceled between the XDSLs. In regard to an XDSL applying a TCM system, it is not required to separate the up frequency from the down frequency to transmit and receive them for a single balanced cable owing to a semi-double operation that is synchronous with the ISDN. Then all frequency bands excluding the aural telephone frequency of 0 to 4 kHz can be utilized for transmission of the XDSL modulated signals in both up and down directions with no deterioration of the SN ratio caused by the near end crosstalk.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-303872

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 04 L 5/16

H 04 B 3/32

H 04 M 1/74

識別記号

F I

H 04 L 5/16

H 04 B 3/32

H 04 M 1/74

(21) 出願番号

特願平9-139054

(22) 出願日

平成9年(1997)4月23日

審査請求 未請求 請求項の数7 書面 (全15頁)

(71) 出願人 597074653

筒井 多圭志

栃木県宇都宮市豊郷台1-2番地 帝京大学宿舎B202号

(72) 発明者 筒井 多圭志

栃木県宇都宮市豊郷台1-2番地 帝京大学宿舎B202号

(72) 発明者 桜川 貴司

京都市左京区一乗寺大新聞町15-3番地  
グランドムールー一乗寺502号

(72) 発明者 西 和彦

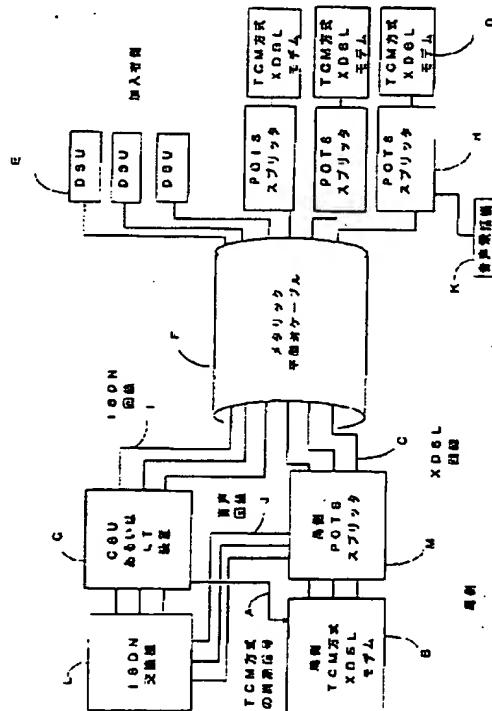
東京都渋谷区代々木4-33-10番地 トーシンビル株式会社アスキー内

(54) 【発明の名称】 TCM方式によりXDSLに漏話対策を施す方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、メタリック集合平衡対ケーブルにおいて使用されるXDSLモジュムに關し、日本のISDNとの近端漏話による影響と、XDSLモジュム相互の近端漏話による影響をキャンセルすることを目的とする。

【解決手段】 局側のXDSLモジュムにISDNのTCM方式の同期信号を入力する端子を追加し、ISDNと同じタイミングで、局への上り方向と、加入者への下り方向へと、交互に半二重に、変調されたデータ信号を送受信するように改造する。加入者側のXDSLモジュムも半二重に改造する。また、上り方向、下り方向共に、>4KHzから数MHzまでの帯域を利用するように改造する。また、遠端漏話対策として、(特開平7-154472)を、回線相互の漏話を遠端対策するものにあらためてXDSLに適用する。また、電柱の接続ボックスにおいても一般回線にXDSLのための近端漏話対策を施す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 XDSLモデルにおいて、XDSLの変調方式に追加して、ISDNと同期したTCM (Time Compression Multiplex通称ピンポン) 方式を併用することによって、送受信のタイミングを、ISDNと同期させるXDSLの近端漏話対策通信方式。

【請求項2】 XDSLの局と端末間の上り下り信号の帯域周波数帯を広げて、0-4KHzの音声帯域を除いて、上り下り信号に同一の広い周波数帯を使用する請求項1のXDSLの通信方式。

【請求項3】 CAP (Carrierless Amplitude/Phase) 方式、DMT (Discrete Multitone) 方式、DWMT (Discrete Wavelet MultiTone) 方式、あるいは2B1Q方式で変調された信号を、ISDNと同期した、TCM (Time Compression Multiplex通称ピンポン) 方式で、半二重方式で、送受信することにより、XDSL相互、ならびに、ISDNとXDSLの間における近端漏話をキャンセルし、メタリック平衡対ケーブルにおいて、TCM方式を用いたXDSLの回線収容条件をISDNの回線収容条件と同条件までに緩和し、TCM方式を用いることにより、XDSLで利用する周波数を上り下り双方で、>4KHzから数MHzまで、拡大することができるため、上下方向とも同じバンド幅とし、ISDNと同期したTCM方式を用いることによりXDSLを、ISDNと同一のケーブル内に容易に回線収容できることを特徴とする、XDSLの近端漏話対策を施した通信方式。

【請求項4】 欧米で使用するために開発されたXDSL (SDSL、ADSL、HDSL、VDSL) モデム通信装置に、TCM (Time Compression Multiplex 通称ピンポン) 方式をさらに追加して導入することにより、送受信のタイミングを、日本のメタリック平衡対ケーブルにおけるISDNの通信方式である、TCM (Time Compression Multiplex通称ピンポン) 方式と同期させ、ISDNと同じタイミングで、信号を行き来させることにより、同一のケーブルに収容されているISDNとの間、ならびに、TCM方式を導入した、XDSLモデル装置との相互の間で、近端漏話の影響をキャンセルし、ISDNが収容されているメタリック平衡対ケーブルにおいて、XDSLの回線収容条件をISDNの回線収容条件と同等までに緩和し、かつ、既存の日本のTCM方式のISDNへの影響を取り除き、メタリック平衡対ケーブルにおいて、ISDNとともに共存して、高速に安定した伝送を可能とすることを特徴とするXDSLの漏話対策。

【請求項5】 TCM方式をXDSLに導入し、局から

加入者方向、加入者から局方向共に、>4KHzから、数MHzまでを、CAP方式、DMT方式、DWMT方式、あるいは2B1Q方式により、データの送受信に使用する事を可能にすることを特徴とするXDSLの通信方式。

【請求項6】 TCM方式を採用したXDSLモデルとISDNが共存するメタリック平衡対ケーブルにおいて、TCM方式の切り替え時間を利用して、XDSLとISDNのすべての回線に、順番に、定期的に0から数MHzのキャリブレーション信号を局から加入者端末方向に送信し、局から加入者方向のメタリック平衡対ケーブルの芯線相互の遠端漏話特性を加入者側XDSLモデルで動的に検出し、(19) 加入者側のXDSLモデルで検出した漏話特性の検出データを定期的に局側に収集し、局側XDSLモデルないし、CSUから、メタリック平衡対ケーブルに、局から端末方向に、データを送出する際(キャリブレーション信号を送出する場合も含む)に、送信るべきISDNとXDSLの送出データから、DSPにより、漏話特性の検出結果を元に、計算で作り出した逆位相の補正信号をそれぞれの芯線に、局側で注入し、このプロセスを反復することにより、(特開平7-154472)の方式を遠端漏話に適用し、遠端漏話の補正を二乗平均誤差に押させて、高速な下り方向の伝送を可能とすることを特徴とするXDSLのための遠端漏話対策方式。

【請求項7】 請求項1記載のXDSL装置において、請求項6記載の遠端漏話対策を施して、さらに、公衆回線と、一般回線にノイズ対策を施すために、周波数成分の高いノイズを発生しやすい、ISDN方式ではない一般公衆電話装置に、アクティブないし、パッシブローパスフィルターを挿入し、あるいは、必要に応じて、図9に示すように、架空ケーブルから引込線を分岐する、電柱に設置された接続ボックスに、小型の、集合型の、アクティブ方式ないし、パッシブ方式の、ローパスフィルターを挿入して、4KHz以上の周波数に、一般回線、公衆回線等から、XDSL回線にノイズが混入する事を防ぐ、XDSLのための近端漏話対策方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ADSL、HDSL、VDSL、SDSL、(総称してXDSL)を日本のISDNと共に同一のメタリック平衡対ケーブルに収容するための、近端漏話ならびに遠端漏話対策に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のXDSLは、欧米のエコーキャンセラー方式のISDNに適合するように設計されている。(U.S. Patent: 5, 410, 343) (U.S. Patent: 5, 608, 725) (U.S. Patent: 5, 528, 281)



とともに共存して、高速に安定した伝送を可能とする請求項4記載の、XDSLの漏話対策である。

【0014】また、請求項5の発明は、TCM方式をXDSLに導入し、CAP方式、DMT方式、DWMT方式、あるいは2B1Q方式により、局から加入者方向、加入者から局方向の双方向共に、>4KHzから数MHzまでを、半二重的にデータの送受信に使用する事を可能にすることを特徴とする請求項5記載のXDSLの通信方式である。

【0015】また、請求項6の発明は、TCM方式を採用したXDSLモデムとISDNが共存するメタリック平衡対ケーブルにおいて、図8に示すように、TCM方式の切り替え時間を利用して、XDSLとISDNのすべての回線に、順番に、定期的に0から数MHzのキャリブレーション信号を局から加入者端末方向に送信し、局から加入者方向のメタリック平衡対ケーブルの芯線相互の遠端漏話特性を加入者側XDSLモデムで動的に検出し、(19)加入者側のXDSLモデムで検出した漏話特性の検出データを定期的に局側に収集し、局側XDSLモデムないし、CSUから、メタリック平衡対ケーブルに、局から端末方向に、データを送出する際(キャリブレーション信号を送出する場合も含む)に、送信するべきISDNとXDSLの送出データから、DSPにより、漏話特性の検出結果を元に、計算で作り出した逆位相の補正信号をそれぞれの芯線に、局側で注入し、このプロセスを反復することにより、(特開平7-154472)の方式を遠端漏話に適用し、遠端漏話の補正を二乗平均誤差に押さえて、高速な下り方向の伝送を可能とすることを特徴とする請求項6記載のXDSLのための遠端漏話対策方式である。

【0016】請求項7の発明は、請求項1記載のXDSL装置において、請求項6記載の遠端漏話対策を施して、さらに、公衆回線と、一般回線にノイズ対策を施すために、周波数成分の高いノイズを発生しやすい、ISDN方式ではない一般公衆電話装置に、アクティブないし、パッシブローパスフィルターを挿入し、あるいは、必要に応じて、図9に示すように、架空ケーブルから引込線を分岐する、電柱に設置された接続ボックスに、小型の、集合型の、アクティブ方式ないし、パッシブ方式の、ローパスフィルターを挿入して、4KHz以上の周波数に、一般回線、公衆回線等から、XDSL回線にノイズが混入する事を防ぐ、請求項7記載のXDSLのための近端漏話対策方式である。

【0017】

【発明の実施の形態】この発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。図1に示すように、欧米のエコーキャンセラー方式のISDNに適合するように設計された局側XDSLモデムを図2に示すように改造し、ISDNのTCM方式の同期信号(A)の入力端子を付加し、同一ケーブルをサービスするCSUあるいはLT装置か

ら、TCM方式の同期信号(A)を取得し、図3に示すように、ソフトウェア的に、TCMの同期信号に同期してTCM(ピンポン)方式で、XDSLモデムが、送受信を半二重的に切り替えて動作するよう局側XDSLモデムのROM等に改造を施す。

【0018】加入者側の欧米のエコーキャンセラーオ方式のISDNに適合するように設計されたXDSLモデムも同様に、図3に示すように、局側のXDSLモデムに同期して、TCM(ピンポン)方式で、送受信方向を切り替えて、半二重的に、CAP、DMT、ないし、2B1Q方式などで変調されたデータ信号をやり取りするようROM等に改造を施す。

【0019】また、局側、加入者側XDSLモデムがデータ信号を変調して伝送するのに利用する周波数帯域を図5に示すように変更し、>4KHzより、数MHzまで、上り下り双方向で、使用するように改造する。図7に示す例は、DMT方式のXDSLモデム図6に、TCM方式を適用した事例における回線のスペクトルダイアグラムを示すチャートである。

【0020】

【発明の効果】本発明は以上に説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を発する。

【0021】図1に示すように、XDSL(SDSL、ADSL、VDSL、HDSL)にTCMの同期信号の入力端子を付加し、ISDNと同期して、半二重的に送受信の方向を切り替えることにより、XDSLとISDNの間の近端漏話の影響をキャンセルし、同時にXDSL相互の近端漏話の影響もキャンセルする。

【0022】また、TCM方式を併用したXDSLは、ISDNとの近端漏話の問題が解決するため、ISDNへの悪影響の懸念は不用になり、局舎において、第三の通信サービス事業者がTCM方式を併用したXDSLの機材を選択し、ISDNのTCMの同期信号端子を適切に局舎側のXDSLモデムに接続し、さらに、ISDNと同期したTCM方式を併用した認定されたXDSLモデムを、利用者が購入使用する場合に限り、日本においてもドライペアをアンバンドルして提供する事が可能になり、一般加入者通信網の地域独占の下で公正な競争条件を促進することが出来るようになる。

【0023】さらに、本方式を採用すれば、TCM方式を併用したXDSLは、原理的に優れた動作原理であるため、回線収容条件が甘く、米国製のすべての種類の加入者側XDSLモデムにおいて、抜本的な改造なしに、若干のソフトウェア的な変更程度で、オリジナルよりも高い性能を日本の通信市場で発揮することが出来、また、同一のメタリック平衡対ケーブルに、互いに影響しあうことなく複数の異なる動作原理のXDSLを混在して収容することが出来ることも、特徴である。

【0024】また、TCM方式を併用したXDSLを用いることにより、全国の一般加入者回線の光ファイバー

化は不用になり、既存のメタリック平衡対ケーブルにより、局舎から数キロメートルの範囲にわたって、10Mbpsオーダーの高速な通信環境を、双方向に、2010年をまたずして、ISDNとまったく同じ収容条件で選別した回線で、安価に提供、運用できるようになる。

【0025】そして、TCM方式を併用したXDSLは、ISDNと同期した半二重動作により、単一の平衡対ケーブルにおいて、上り方向と下り方向の周波数を分割して送受信する必要がなくなり、0~4KHzの音声電話の使用周波数を除いて、図5に示すように、すべての周波数帯域を、近端漏話によりS/N比を低下することなく、上り方向、下り方向共にXDSLの変調信号の伝送に利用可能になり、半二重により半分になるバンド幅を補ってあまりある伝送速度を実現する。

【0026】また、既存のメタリック平衡対ケーブルを利用して高速なインターネットやテレビ会議や高品位テレビがサービスできるようになり、光ファイバー敷設のような10兆円以上にも及ぶインフラコストが節約でき、安価にマルチメディアサービスを実現し、日本全体のハイテク産業の競争力を回復し、公共の福祉を増進するのに役立つことが出来る。

【0027】今までのVDSL、ADSLでは、加入者回線側からのアップリンク側のバンド幅は、ダウンリンク側の信号とぶつからないように、アップリンクとダウンリンクの周波数を分けて、使用する事により、アップリンクの帯域幅が制限されていた。本方式によれば、図5、図7に示すように、XDSLモデルは、アップリンクもダウンリンクとまったく同じ帯域幅を確保でき、SDSLということになる。今までのADSLでは上り方向の帯域幅がかぎられているのでインターネットのサーバーの設置には適合しなかったが、メタリック平衡対ケーブルでインターネットのサーバーを設置することも問題なく出来るようになる。

【0028】それだけでなく、ダウンリンクのために使用可能な帯域幅は、>4KHzから数MHzとなり、従来のADSLがダウンリンクのための帯域幅を数十KHzから、1MHzに制限している事に比べて格段に大容量の高品位のデータを伝送できる。アップリンクも同様で、アップリンクのために数十KHzから数百KHzをADSLでは割り当てているが、図5、図7に示すように、本方式を用いればアップリンクも>4KHzから、数MHzを使用できることとなり格段に大容量のデータを高品位に安定して伝送する事ができる。

【0029】通信方向が約1Msec毎に切り替わる半二重となり、本来のADSLは全二重通信であるが、TCM方式を採用したXDSLでは、使用可能な周波数帯域が格段に広がり、また、近端漏話の影響を無視でき、S/N比も十分に確保できるため、従来XDSL方式に比べ通信速度は格段に高速化する。また、ISDNと同じ回線選択条件でメタリック平衡対ケーブルに収容でき

るようになり、通常のXDSLモデルでは、日本のISDN回線に同一収容すると、局から約3KMの距離で、局側から、最大数Mbps前後、加入者側から最大1.5Mbps程度のバンド幅しか得られないが、TCM方式を併用したXDSLでは、局側から10Mbps以上、加入者側からも10Mbps以上のバンド幅で安定して通信サービスを提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態を示す原理ブロック図  
10 である。

【図2】欧米のXDSLモデルを日本のメタリック平衡対ケーブルに適用したために、近端漏話による問題を生じた一例を示すブロック図である。

【図3】TCM方式のISDNのタイミングチャートと、それと同期するTCM方式を併用したXDSLのタイミングチャートを示す図である。

【図4】従来のXDSLの周波数利用状況を示す図である。

【図5】TCM方式で拡大可能となるXDSLの周波数帯域を示す図である。

【図6】従来のDMT方式のXDSLの周波数利用状況を示す図である。

【図7】TCM方式で拡大可能となるDMT方式のXDSLの周波数帯域を示す図である。

【図8】遠端漏話対策のためにメタリック集合ケーブルの漏話特性を動的に検出する、この発明の一実施形態のタイミングチャートを示す図である。

【図9】架空ケーブルと引込線を分岐する接続ボックスにおける、XDSLのための漏話対策を示す原理ブロック図である。

#### 【符号の説明】

1 TCM方式ISDNにおけるAMI変調された局側から加入者側へのデータの送信

2 TCM方式ISDNにおけるAMI変調された局側から加入者側へのデータの受信

3 TCM方式ISDNにおけるAMI変調された加入者側から局側へのデータの受信

4 TCM方式ISDNにおけるAMI変調された加入者側から局側へのデータの送信

40 5 TCM方式XDSLにおけるCAP、DMT、DWMT、2B1Q等の変調方式による局側から加入者側へのデータの送信

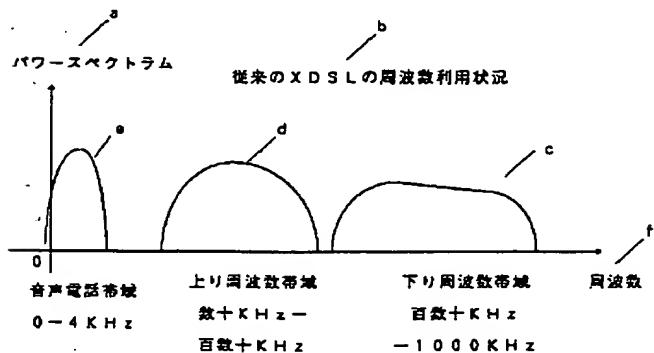
6 TCM方式XDSLにおけるCAP、DMT、DWMT、2B1Q等の変調方式による局側から加入者側へのデータの受信

7 TCM方式XDSLにおけるCAP、DMT、DWMT、2B1Q等の変調方式による加入者側から局側へのデータの受信

8 TCM方式XDSLにおけるCAP、DMT、DWMT、2B1Q等の変調方式による加入者側から局

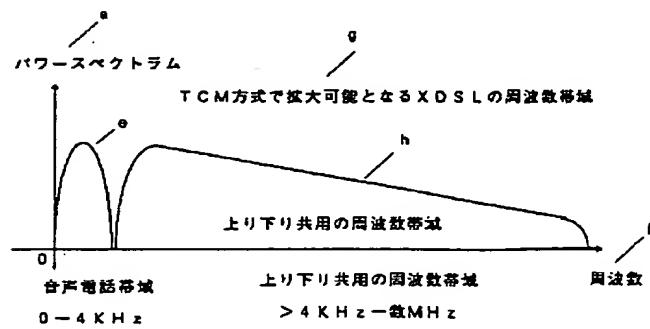
側へのデータの送信  
 9 時間軸  
 10 バースト周期  
 11 加入者側XDSLの信号  
 12 TCM方式を併用したXDSLのタイミングチャート  
 13 局側のXDSLの信号  
 14 DSU: Digital Service Unit  
 15 TCM方式のISDNタイミングチャート  
 16 OCU: Office Channel Unit、あるいは、LT側の信号  
 17 ISDN回線に挿入した漏話特性キャリブレーション信号  
 18 遠端で受信したキャリブレーション信号  
 19 ISDN回線からXDSL回線にリークした遠端漏話  
 A ISDNのTCM(ピンポン)方式の同期信号  
 B 局側のTCM方式を採用したXDSLモデム  
 C XDSL回線  
 D 加入者側TCM方式XDSLモデム  
 E ISDNの加入者側DSU装置  
 F メタリック平衡対ケーブル  
 G CSUあるいはLT装置  
 H POTS(Plain Old Telephone Service)スプリッタ  
 one

【図4】

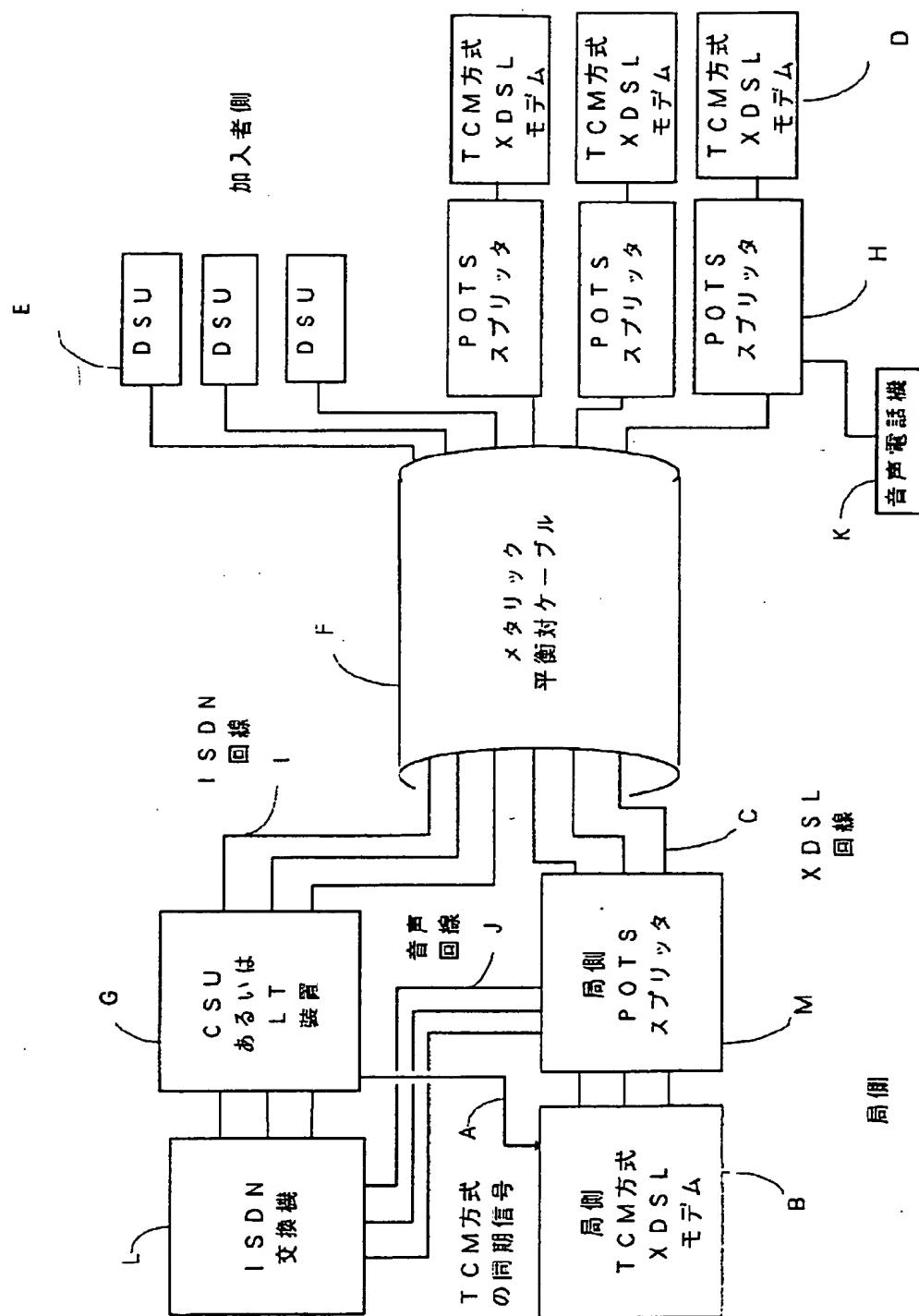


I ISDN回線  
 J 音声回線  
 K 音声電話機  
 L ISDN交換機  
 M 局側POTSスプリッタ  
 a パワースペクトラム  
 b 従来のDMT方式のXDSLの周波数特性  
 c 下り周波数帯域 百数+kHz - 1MHz  
 d 上り周波数帯域 数+kHz - 百数+kHz  
 e 音声電話帯域 0 - 4 kHz  
 f 周波数  
 g TCM方式の併用で拡大可能となるDMT方式のXDSLの周波数特性  
 h 上り下り共用の周波数帯域 > 4 kHz - 数MHz  
 Hz  
 p 引き込み線  
 q 一般回線を利用する加入者宅  
 r XDSLを利用する加入者宅  
 s XDSLを利用する加入者宅へはローパスフィルターを経由せずに直接引き込む  
 t 電柱の上の架空ケーブルと引込線の接続ボック  
 ス  
 u 公衆電話ボックス  
 v 集合型のアクティブ、ないしパッシブフィルタ装置  
 w 架空メタリック平衡対ケーブル

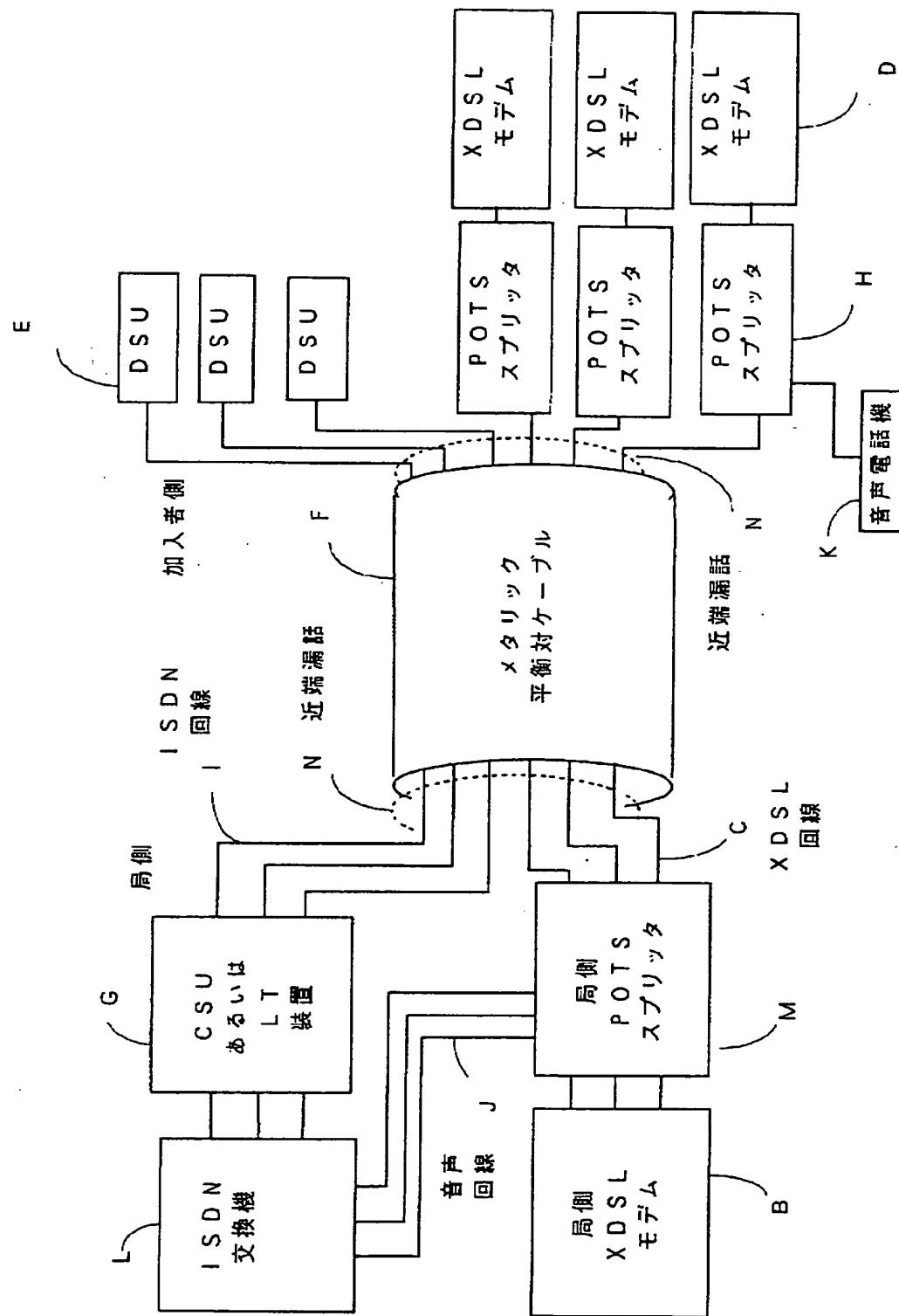
【図5】



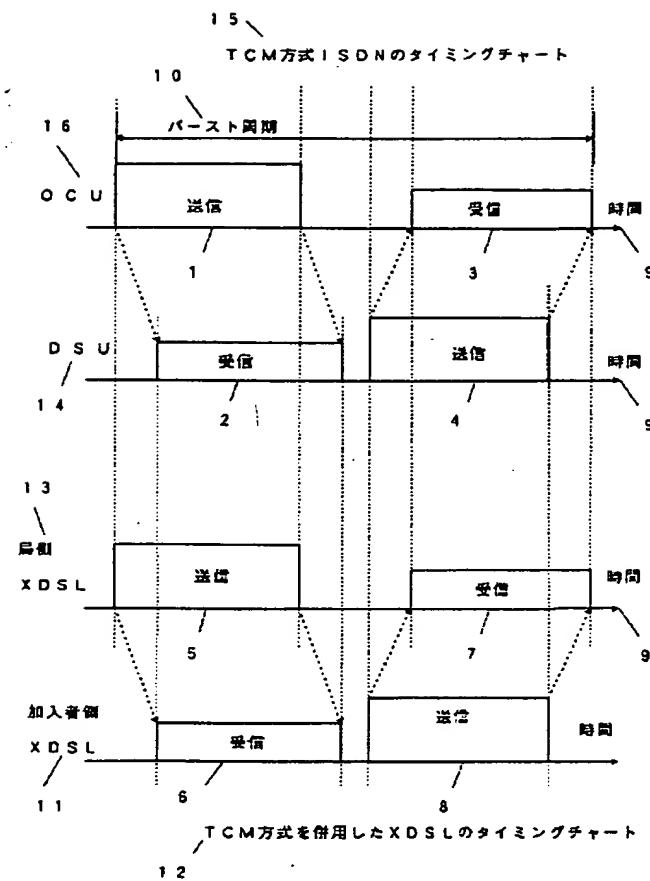
[図1]



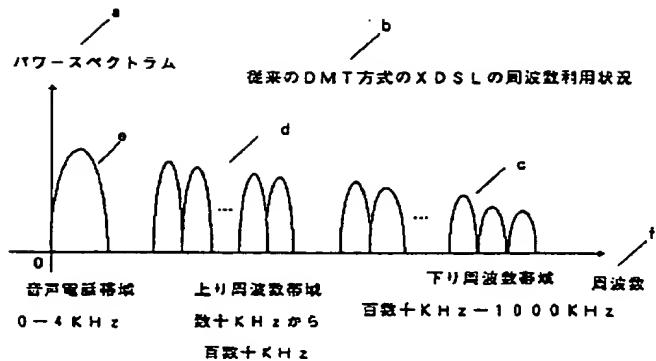
【図2】



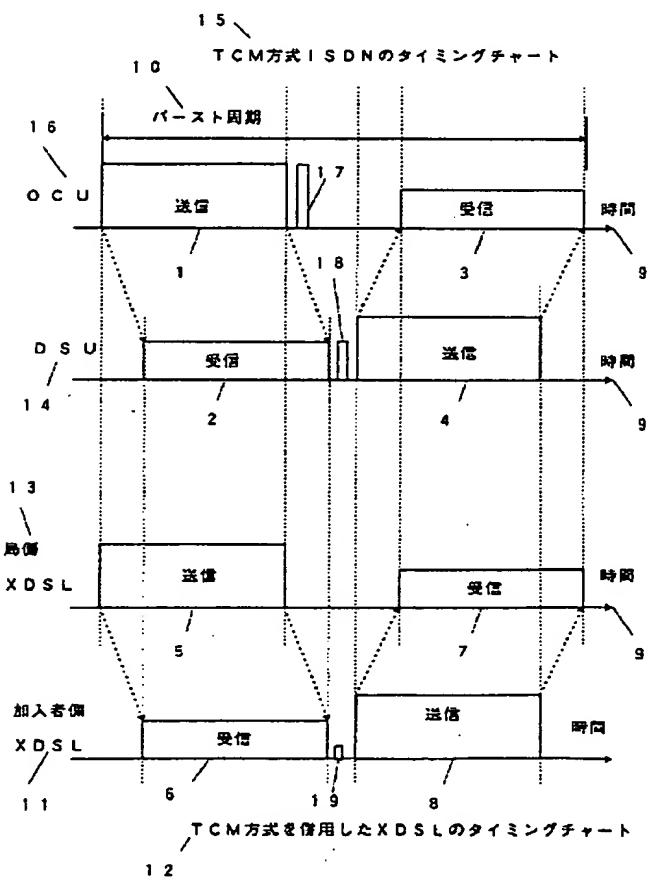
【図3】



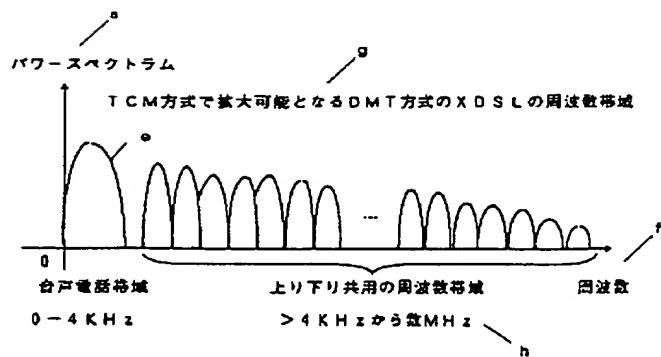
【図6】



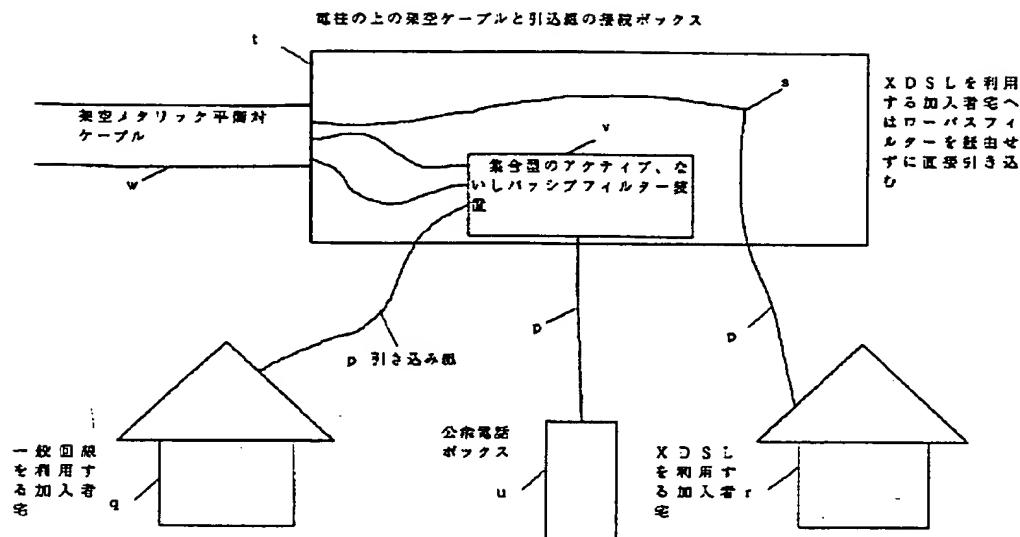
【図8】



【図7】



【図9】



## 【手続補正書】

【提出日】平成9年8月7日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0028】それだけでなく、ダウンリンクのために使用可能な帯域幅は、 $> 4 \text{ KHz}$  から数MHzとなり、従来のADSLがダウンリンクのための帯域幅を数百KHzから、1.1MHzに制限している事に比べて格段に大容量の高品位のデータを伝送できる。アップリンクも同様で、アップリンクのために数十KHzから数百KHzをADSLでは割り当てているが、図5、図7に示すように、本方式を用いればアップリンクも $> 4 \text{ KHz}$ から、数MHzを使用できることとなり格段に大容量のデータを高品位に安定して伝送する事ができる。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0029】通信方向が約1.25Mbps毎に切り替わる半二重となり、本来のADSLは全二重通信であるが、TCM方式を採用したXDSLでは、使用可能な周波数帯域が格段に広がり、また、近端漏話の影響を無視でき、S/N比も十分に確保できるため、従来XDSL方式に比べ通信速度は格段に高速化する。また、ISDNと同じ回線選択条件でメタリック平衡対ケーブルに収容できるようになり、通常のXDSLモードでは、日本のISDN回線に同一収容すると、局から約3KMの距離で、局側から、最大数Mbps前後、加入者側から最大1.5Mbps程度のバンド幅しか得られないが、TCM方式を併用したXDSLでは、局側から10Mbps以上、加入者側からも10Mbps以上のバンド幅で安定して通信サービスを提供できる。

## 【手続補正3】

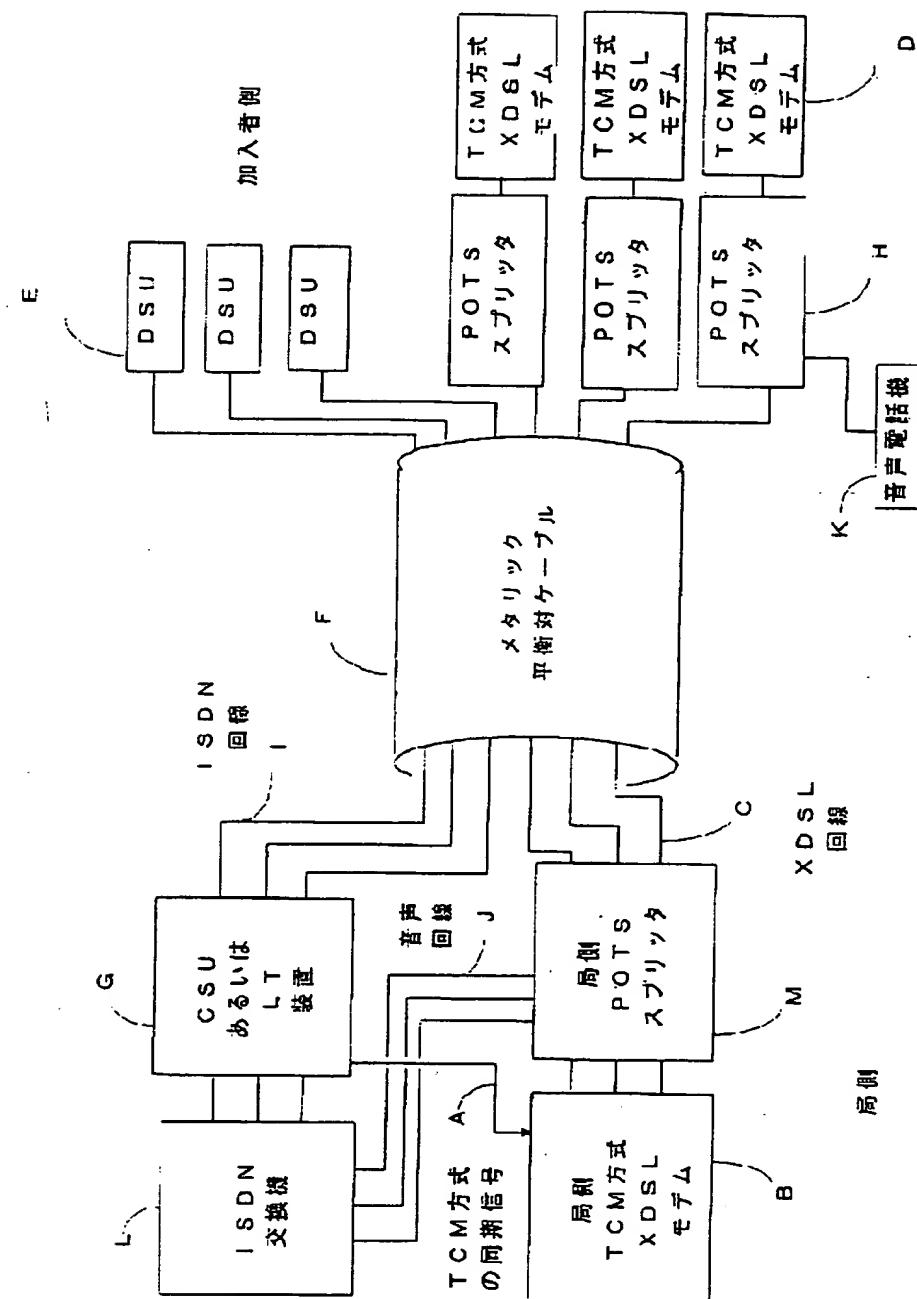
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

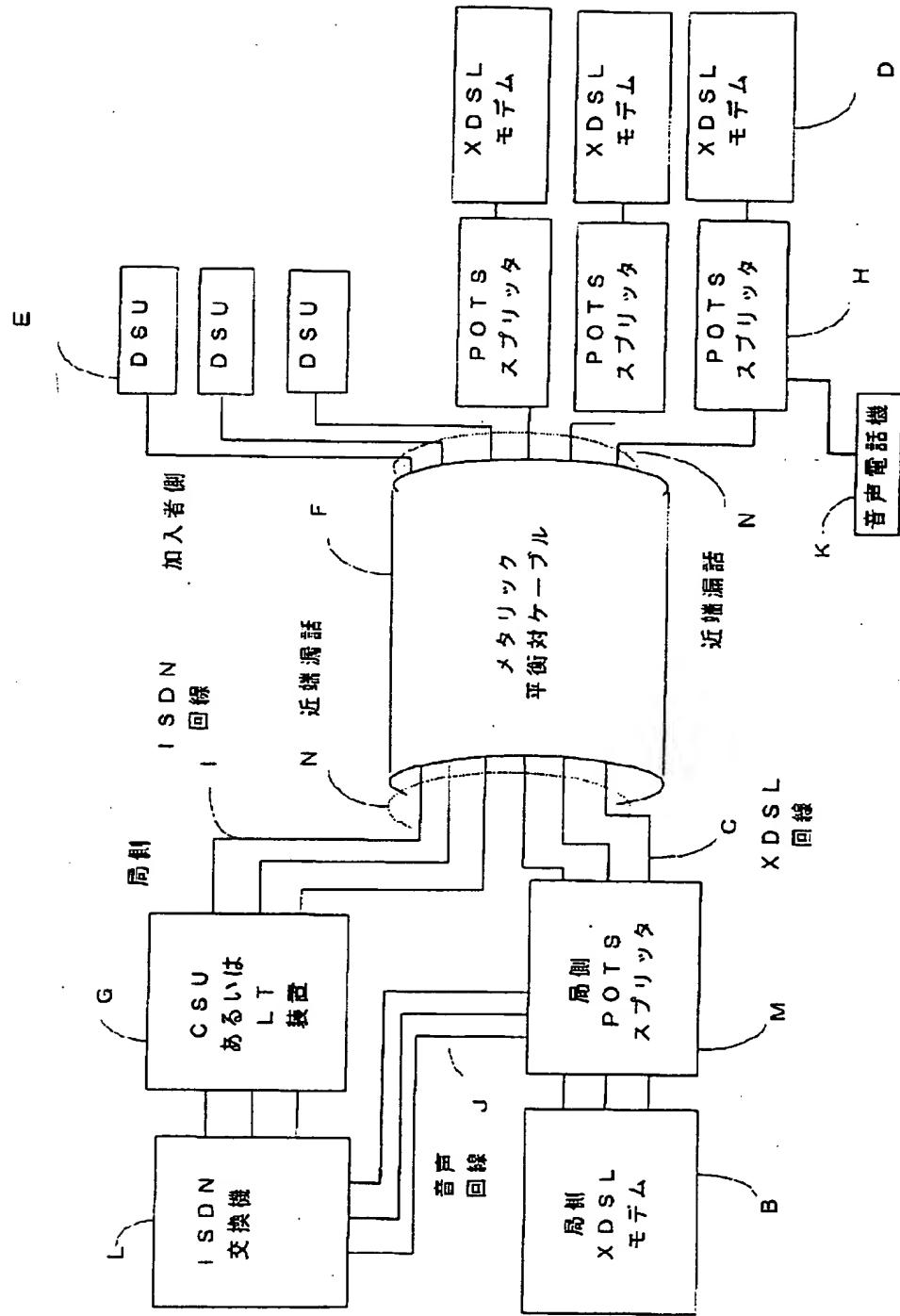
【補正方法】変更

## 【補正内容】

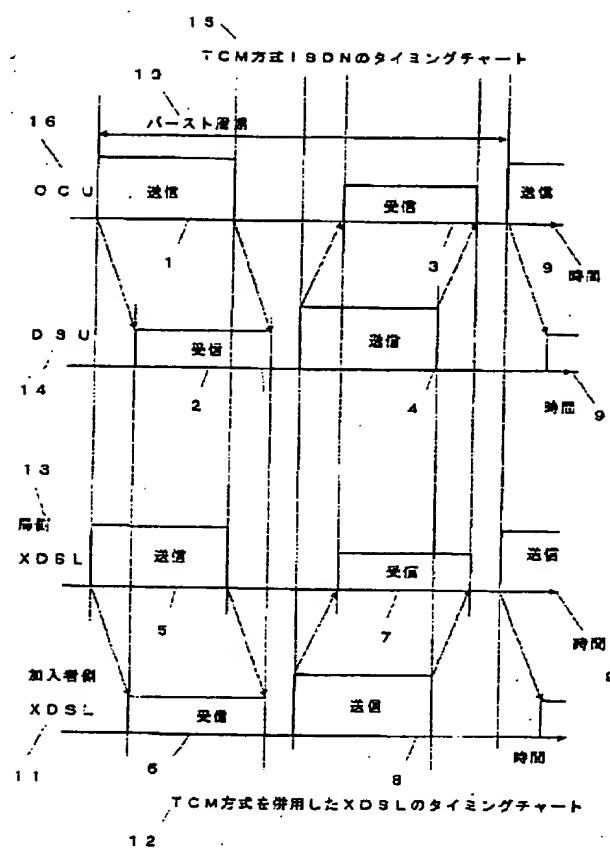
【図1】



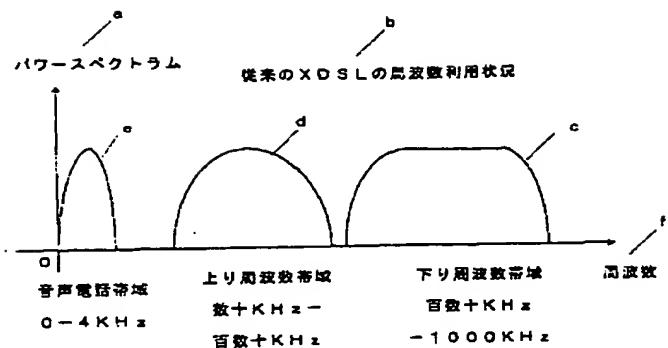
〔图2〕



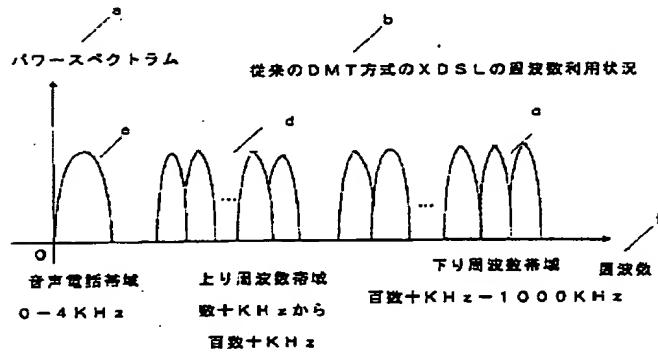
【図3】



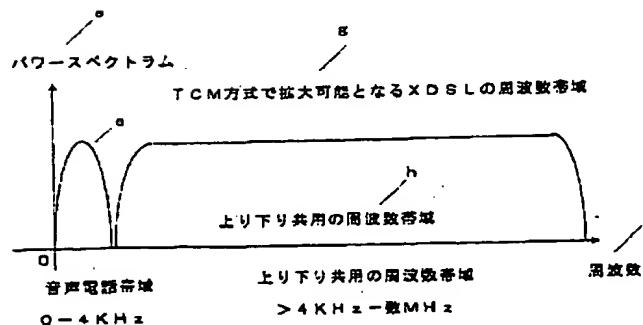
【図4】



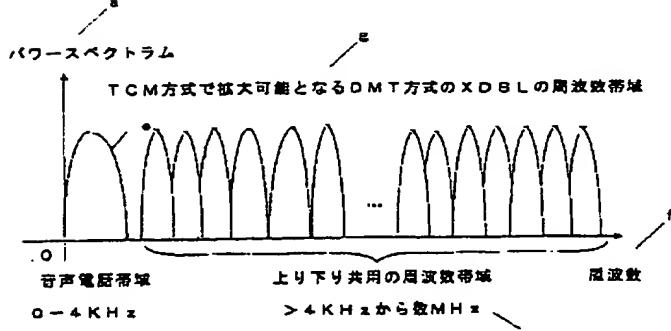
【図6】



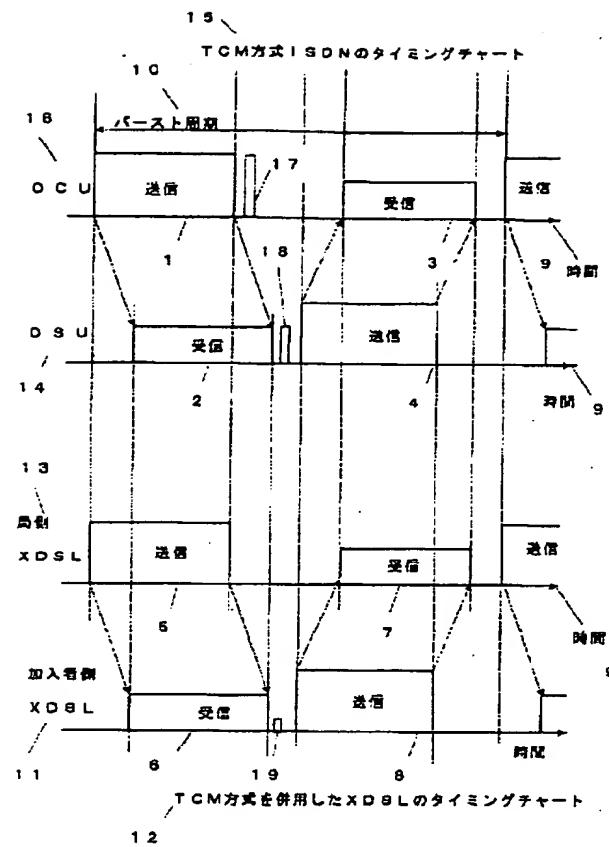
【図5】



【図7】



[图 8]



【図9】

